

Document made available under the Patent Cooperation Treaty (PCT)

International application number: PCT/JP2006/301499

International filing date: 31 January 2006 (31.01.2006)

Document type: Certified copy of priority document

Document details: Country/Office: JP
Number: 2005-072533
Filing date: 15 March 2005 (15.03.2005)

Date of receipt at the International Bureau: 22 March 2006 (22.03.2006)

Remark: Priority document submitted or transmitted to the International Bureau in compliance with Rule 17.1(a) or (b)



World Intellectual Property Organization (WIPO) - Geneva, Switzerland
Organisation Mondiale de la Propriété Intellectuelle (OMPI) - Genève, Suisse

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日
Date of Application: 2 0 0 5 年 3 月 1 5 日

出 願 番 号
Application Number: 特 願 2 0 0 5 - 0 7 2 5 3 3

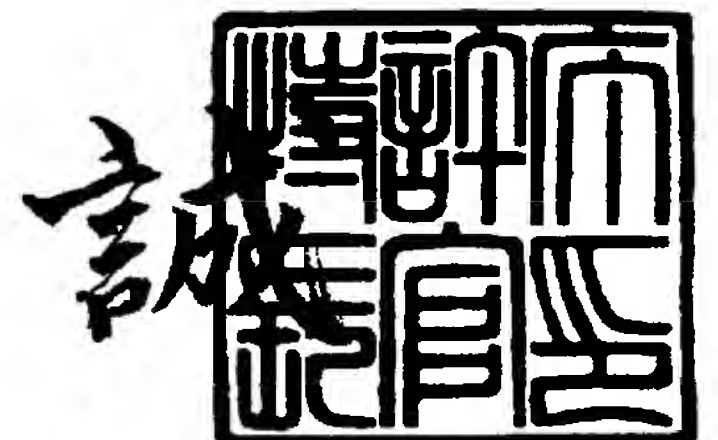
パリ条約による外国への出願
に用いる優先権の主張の基礎
となる出願の国コードと出願
番号
J P 2 0 0 5 - 0 7 2 5 3 3
The country code and number
of your priority application,
to be used for filing abroad
under the Paris Convention, is

出 願 人
Applicant(s): 松下電器産業株式会社

2 0 0 6 年 3 月 8 日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

中 嶋



【書類名】 特許願
【整理番号】 2161860111
【提出日】 平成17年 3月15日
【あて先】 特許庁長官殿
【国際特許分類】 H01Q 1/00
【発明者】
 【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 松下電子部品株式会社内
 【氏名】 榮 美砂子
【発明者】
 【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 松下電子部品株式会社内
 【氏名】 井口 明彦
【発明者】
 【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 松下電子部品株式会社内
 【氏名】 佐藤 祐己
【特許出願人】
 【識別番号】 000005821
 【氏名又は名称】 松下電器産業株式会社
【代理人】
 【識別番号】 100097445
 【弁理士】
 【氏名又は名称】 岩橋 文雄
【選任した代理人】
 【識別番号】 100103355
 【弁理士】
 【氏名又は名称】 坂口 智康
【選任した代理人】
 【識別番号】 100109667
 【弁理士】
 【氏名又は名称】 内藤 浩樹
【手数料の表示】
 【予納台帳番号】 011305
 【納付金額】 16,000円
【提出物件の目録】
 【物件名】 特許請求の範囲 1
 【物件名】 明細書 1
 【物件名】 図面 1
 【物件名】 要約書 1
 【包括委任状番号】 9809938

【書類名】 特許請求の範囲

【請求項 1】

送受信回路と、信号ラインと、給電端子と、第一の整合回路と、第二の整合回路と、接地端子とを設けた基板と、アンテナ素子とで構成されたアンテナ装置において、前記アンテナ素子は、第一の周波数で動作する第一の放射導体と、前記放射導体に接続された第一の短絡リード線と、この第一の短絡リード線と所定距離をおいて放射導体に接続された第一の給電リード線とを備えた第一の板状逆Fアンテナと、第一の周波数よりも高い第二の周波数で動作する第二の放射導体と、前記放射導体に接続された第二の短絡リード線と、この第二の短絡リード線と所定距離をおいて放射導体に接続された第二の給電リード線とを備えた第二の板状逆Fアンテナとを有するとともに、前記第一の板状逆Fアンテナと前記第二の板状逆Fアンテナとは前記アンテナ素子内で互いに絶縁状態で配置され、前記アンテナ素子の第一の短絡リード線と第二の短絡リード線は、それぞれ前記基板上に設けられた接地端子に接続するとともに、前記第一の給電リード線は前記基板上に設けられた第一の整合回路を介して、前記第二の給電リード線は前記基板上に設けられた第二の整合回路を介して、前記基板上に設けられた給電端子に接続し、さらにこの給電端子から前記信号ラインを介して前記送受信回路に接続しているアンテナ装置。

【請求項 2】

第一の給電リード線と第二の給電リード線の間、第一の短絡リード線および第二の短絡リード線が配置された請求項 1 に記載のアンテナ装置。

【請求項 3】

第一の短絡リード線と第二の短絡リード線を下端部で接続した請求項 1 に記載のアンテナ装置。

【請求項 4】

第一の放射導体と第二の放射導体を同一平面に構成した請求項 1 に記載のアンテナ装置。

【請求項 5】

第一の放射導体と第二の放射導体を異なる平面に構成した請求項 1 に記載のアンテナ装置。

【請求項 6】

第一の板状逆Fアンテナでは第二の周波数が、第二の板状逆Fアンテナでは第一の周波数が、それぞれハイインピーダンスとなるように構成された請求項 1 に記載のアンテナ装置。

【請求項 7】

第一の放射導体および第二の放射導体に周波数調整用の棧を構成した請求項 1 に記載のアンテナ装置。

【請求項 8】

第一の整合回路はハイパス型回路、第二の整合回路はローパス型回路で形成した請求項 1 に記載のアンテナ装置。

【請求項 9】

第一の板状逆Fアンテナと第二の板状逆Fアンテナが、誘電体で形成されたスペーサの表面もしくは内部に構成された請求項 1 に記載のアンテナ装置。

【請求項 10】

第一の板状逆Fアンテナと第二の板状逆Fアンテナが、耐熱性を有する樹脂の表面もしくは内部に構成され、給電リード線および短絡リード線が接続されている面と対向する面にアンテナ素子保持用の端子を設けた請求項 1 に記載のアンテナ装置。

【請求項 11】

請求項 1 から 10 のいずれかひとつに記載のアンテナ装置を用いた無線通信機器。

【書類名】 明細書

【発明の名称】 アンテナ装置およびそれを用いた無線通信機

【技術分野】

【0001】

本発明は、携帯電話などの無線通信機に用いられるアンテナ装置と、それを用いた無線通信機に関するものである。

【背景技術】

【0002】

携帯電話などの無線通信機は、システムの複合化やマルチバンド化、筐体内にアンテナ装置を配置する内蔵化が進んでいる。そういった無線通信機には複数の周波数に対応し、さらに筐体内に内蔵可能なアンテナ装置が必要となっている。

【0003】

従来、筐体内に配置される内蔵アンテナとして図8に示すようなマルチバンドに対応した板状逆Fアンテナがよく用いられている。図8に示す板状逆Fアンテナは、放射導体101、接地導体102、放射導体101と接地導体102を接続するための短絡リード線103、アンテナに電力を供給するための給電リード線104から構成されている。放射導体101にスリット105を設けることにより、放射導体101を流れる電流を分岐させマルチバンド化を図ることができる。

【0004】

なお、この出願の発明に関する先行技術文献としては、例えば特許文献1が知られている。

【特許文献1】 特開平11-530597号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

従来は給電リード線104に整合回路を接続し、所望特性の実現を図っていた。しかしながら図8に示すようなマルチバンド対応のアンテナ装置の場合、1つの周波数帯の特性改善を図ると他方の特性が劣化してしまうなど独立した調整ができず、複数の周波数帯で同時に特性改善を図ることが困難であった。さらに、動作周波数を調整するため放射導体101の長さを変化させると、他方の周波数まで変動してしまうという問題があった。

【0006】

そこで本発明は、携帯電話などの無線通信機において、筐体内への内蔵が可能であり、複数の周波数帯に対応した特性調整自由度の高いアンテナ装置を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0007】

この目的を達成するために本発明は、送受信回路と、信号ラインと、給電端子と、第一の整合回路と、第二の整合回路と、接地端子とを設けた基板と、アンテナ素子とで構成されたアンテナ装置において、このアンテナ素子は、第一の周波数で動作する第一の放射導体と、前記放射導体に接続された第一の短絡リード線と、この第一の短絡リード線と所定距離をおいて放射導体に接続された第一の給電リード線とを備えた第一の板状逆Fアンテナと、第一の周波数よりも高い第二の周波数で動作する第二の放射導体と、前記放射導体に接続された第二の短絡リード線と、この第二の短絡リード線と所定距離をおいて放射導体に接続された第二の給電リード線とを備えた第二の板状逆Fアンテナとからなり、前記第一の板状逆Fアンテナと前記第二の板状逆Fアンテナとは前記アンテナ素子内で互いに絶縁状態で配置され、前記第一の短絡リード線と前記第二の短絡リード線は、それぞれ前記基板上に設けられた接地端子に接続するとともに、前記第一の給電リード線は前記基板上に設けられた第一の整合回路を介して、前記第二の給電リード線は前記基板上に設けられた第二の整合回路を介して、前記基板上に設けられた給電端子に接続し、この給電端子から前記基板上に設けられた信号ラインを介して送受信回路に接続しているアンテナ装置

である。

【 0 0 0 8 】

本構成にすることにより、第一の周波数帯には第一の整合回路を、第二の周波数帯には第二の整合回路をそれぞれ設けることができるので、その周波数帯に合わせた回路設計が可能となる。また、給電リード線が複数であっても、第一の整合回路と第二の整合回路を介して基板上に設けられた1つの給電端子に接続されるので信号ラインを複数設ける必要がなく、さらに放射導体長などを調整する場合にも、第一の放射導体を第二の放射導体が絶縁状態であるため、他方の放射導体の影響を受けにくいアンテナ装置を得ることができる。

【 発明の効果 】

【 0 0 0 9 】

本発明は、第一の周波数で動作する第一の板状逆Fアンテナと、第一の周波数よりも高い第二の周波数で動作をし、第一の板状逆Fアンテナとは絶縁状態で配置された第二の板状逆Fアンテナにおいて、第一の接地リード線と第二の接地リード線を基板上に設けられた接地端子に接続し、第一の給電リード線は第一の整合回路を介して、第二の給電リード線は第二の整合回路を介して基板上に設けられた給電端子に接続することで、それぞれの周波数帯に合わせた整合回路設計が可能で、他方の放射導体の影響を受けにくいアンテナ装置を得ることができるものである。

【 発明を実施するための最良の形態 】

【 0 0 1 0 】

本発明の一実施の形態について図面を参照しながら説明する。

【 0 0 1 1 】

図1は無線通信機の例として携帯電話の電気回路を示しており、アンテナ素子1は、アンテナ共用器2を介して送信ライン3と受信ライン4に接続している。このアンテナ共用器2は送信フィルタ6と受信フィルタ5から構成されている。アンテナ素子1で受信された電波はアンテナ共用器2を介して受信ライン4に伝達される。受信ライン4には増幅器7、段間フィルタ8、ミキサ9、IFフィルタ10、復調器11を介してスピーカ12に接続され受信した電波を音声として出力している。

【 0 0 1 2 】

また、マイク13に入力した音声は変調器14、ミキサ15、段間フィルタ16、増幅器17、アイソレータ18が設けられた送信ライン3を通してアンテナ共用器2を介してアンテナ素子1から電波として送信している。

【 0 0 1 3 】

また、ミキサ9、15にはそれぞれ電圧制御発振器(VCO)19がそれぞれフィルタ20、21を介して接続されている。

【 0 0 1 4 】

図2は携帯電話の具体的な構成図を示したものであり、プリント基板22には図1に示すアンテナ共用器2から復調器11、あるいは変調器14までの送信ライン3、受信ライン4のそれぞれの部品が、この図2においてはプリント基板22上の送受信回路部23に構成されている。この送受信回路部23から信号ライン24が設けられ、この信号ライン24には給電端子25が接続されている。この給電端子25は、図1においてアンテナ素子1とアンテナ共用器2との間に設けられ、この給電端子25からアンテナ素子1に接続されている。また、プリント基板22上には、接地端子26が設けられている。

【 0 0 1 5 】

次に、本発明のアンテナ装置の構成を図3に示す。例えば第一の動作周波数を900MHz、第二の動作周波数を1.8GHzとする。900MHzで動作する第一の板状逆Fアンテナは、図3に示すように、第一の放射導体27と、この放射導体に接続された第一の短絡リード線28および第一の給電リード線29を備えている。この短絡リード線28と給電リード線29は、所定距離をおいて第一の放射導体27の同一辺に接続されている。また、1.8GHzで動作する第二の板状逆Fアンテナは、第一の逆Fアンテナと同様

に、第二の放射導体30と第二の短絡リード線31、第二の給電リード線32を備えている。ここで、第一の放射導体27と第二の放射導体30は絶縁状態で配置されている。また、アンテナ素子1は、例えばABSなどの誘電体材料を使用したスペーサ33の表面もしくは内部に構成されても構わない。スペーサ33を用いることにより、アンテナ素子1の変形を防ぐだけでなく、スペーサ33の誘電率の波長短縮効果を利用することで第一の放射導体27と第二の放射導体30の小型化を図ることができる。

【0016】

それぞれのリード線の位置関係であるが、第一の給電リード線29と第二の給電リード線32の間に第一の短絡リード線28および第二の短絡リード線31を設けるのが好ましい。本構成にすることにより、第一の短絡リード線28と第二の短絡リード線31を下端部で接続することができ、アンテナ素子1の端子数を4本から3本に減らすことが可能となり、プリント基板22上の接地端子26を複数設ける必要がなくなる。第一の短絡リード線28と第二の短絡リード線31は、接地端子26に電氣的機械的に接続される。

【0017】

第一の給電リード線29と第二の給電リード線32は、それぞれ第一の整合回路35と第二の整合回路36に接続され、第一の整合回路35および第二の整合回路36がプリント基板22上の給電端子25に接続されている。この第一および第二の整合回路35、36は、必ずしもコンデンサやインダクタなどの素子に限るものではなく、伝送線路もしくは0Ω抵抗でも構わない。第一の整合回路35は第一の動作周波数である900MHz帯の特性改善に設けられるものであり、第二の整合回路36は第二の動作周波数である1.8GHz帯の特性改善に設けられるものである。そのため、第一の整合回路35には900MHzで効率的に動作するような例えばハイパス型の回路、第二の整合回路36には1.8GHzで効率的に動作するような例えばローパス型の回路を設計すると良い。本構成にすることにより、他方の周波数帯への影響を低減することができ、それぞれの周波数帯において特性向上を図ることが可能となる。

【0018】

また、図4に示すように、スペーサ33を例えばPPS（ポリフェニルサルホン）やPPA（ポリフタルアミド）などの耐熱性を有する樹脂で形成し、短絡リード線28、31や給電リード線29、32が形成されている面と対向する面にアンテナ素子1を保持するための端子34を設けてSMD（表面実装部品）にしても構わない。本発明ではアンテナ素子1の端子が多数必要となるが、この特色を活用してSMDにすることにより、プリント基板22への安定した実装を実現することができる。さらに、他の部品と同じようにパーツフィーダーでのアンテナ素子1の供給・組立てが可能になるため、取扱いも容易となる。

【0019】

さらに他方の周波数帯への影響を低減するために、第一の板状逆Fアンテナでは第二の周波数（1.8GHz）が、第二の板状逆Fアンテナでは第一の周波数（900MHz）が、それぞれハイインピーダンスとなるように構成すると良い。図5は第二の板状逆Fアンテナでの第一の周波数のインピーダンスの違いによる特性を示したものである。図5（a）に示すように、第一の周波数がローインピーダンスである場合よりも図5（b）のようにハイインピーダンスである場合の方が、本構成のように各板状逆Fアンテナを1点給電した場合に、第一の板状逆Fアンテナの特性変動が抑制できることがわかる。

【0020】

ここで、アンテナ素子1の動作周波数を決定する第一の放射導体27と第二の放射導体30について説明する。一般的にアンテナは、放射導体の長さによって動作周波数が決定される。本構成のアンテナ素子1は、各周波数帯に対応する板状逆Fアンテナで構成している。板状逆Fアンテナは短絡端から開放端の長さが約 $\lambda/4$ の時に共振を作り出し、その共振電流によって電波を放射することでアンテナとして動作する。ここで言う $\lambda/4$ モードとは、短絡部で電流が最大になり、短絡部から最も離れた開放端で電流が最小・電圧が最大となる共振モードである。

【 0 0 2 1 】

所望の周波数帯で動作させるために、第一の放射導体 2 7 および第二の放射導体 3 0 には図 6 (a) に示すようなスリットを設けても構わない。この時、図 6 (b) に示すようにスリット部分に棧 3 7 を設けても構わない。この棧 3 7 を切断することで動作周波数の調整もしくは変更が容易となり、新たに型を作ってエレメントを形成する必要がなくなる。

【 0 0 2 2 】

また、図 3 では第一の放射導体 2 7 と第二の放射導体 3 0 は同一平面に構成されているが、図 7 (a) および (b) のように異なる平面に構成しても構わない。本構成にすることにより、アンテナ装置に与えられたエリアを有効に使用することが可能となる。

【 0 0 2 3 】

また、本実施の形態においては、図 3 では第一の動作周波数に対応する第一の放射導体 2 7 を外側に、第二の動作周波数に対応する第二の放射導体 3 0 を内側に形成したがこれは逆であっても構わない。図 7 (a) 、 (b) についても同様で、第一の放射導体 2 7 と第二の放射導体 3 0 の位置関係 (動作周波数) はこれに限るものではない。

【産業上の利用可能性】

【 0 0 2 4 】

本発明にかかるアンテナ装置は、第一の周波数で動作する第一の板状逆 F アンテナと、第一の周波数よりも高い第二の周波数で動作をし、第一の板状逆 F アンテナとは絶縁状態で配置された第二の板状逆 F アンテナにおいて、第一の給電リード線は第一の整合回路を介して、第二の給電リード線は第二の整合回路を介して基板上に設けられた給電端子に接続する構成にすることで、各周波数帯に合わせた特性改善が可能であるため、複数の周波数帯に対して調整が必要なアンテナ装置に有用である。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 2 5 】

【図 1】 アンテナ装置の一般的な電気回路図

【図 2】 一般的なアンテナ装置の斜視図

【図 3】 本発明の一実施の形態におけるアンテナ装置の斜視図

【図 4】 本発明の一実施の形態におけるアンテナ装置の斜視図

【図 5】 本発明の一実施の形態におけるローインピーダンスの場合の特性を示す図

【図 6】 本発明の別の実施の形態におけるアンテナ装置の斜視図

【図 7】 本発明の別の実施の形態におけるアンテナ装置の斜視図

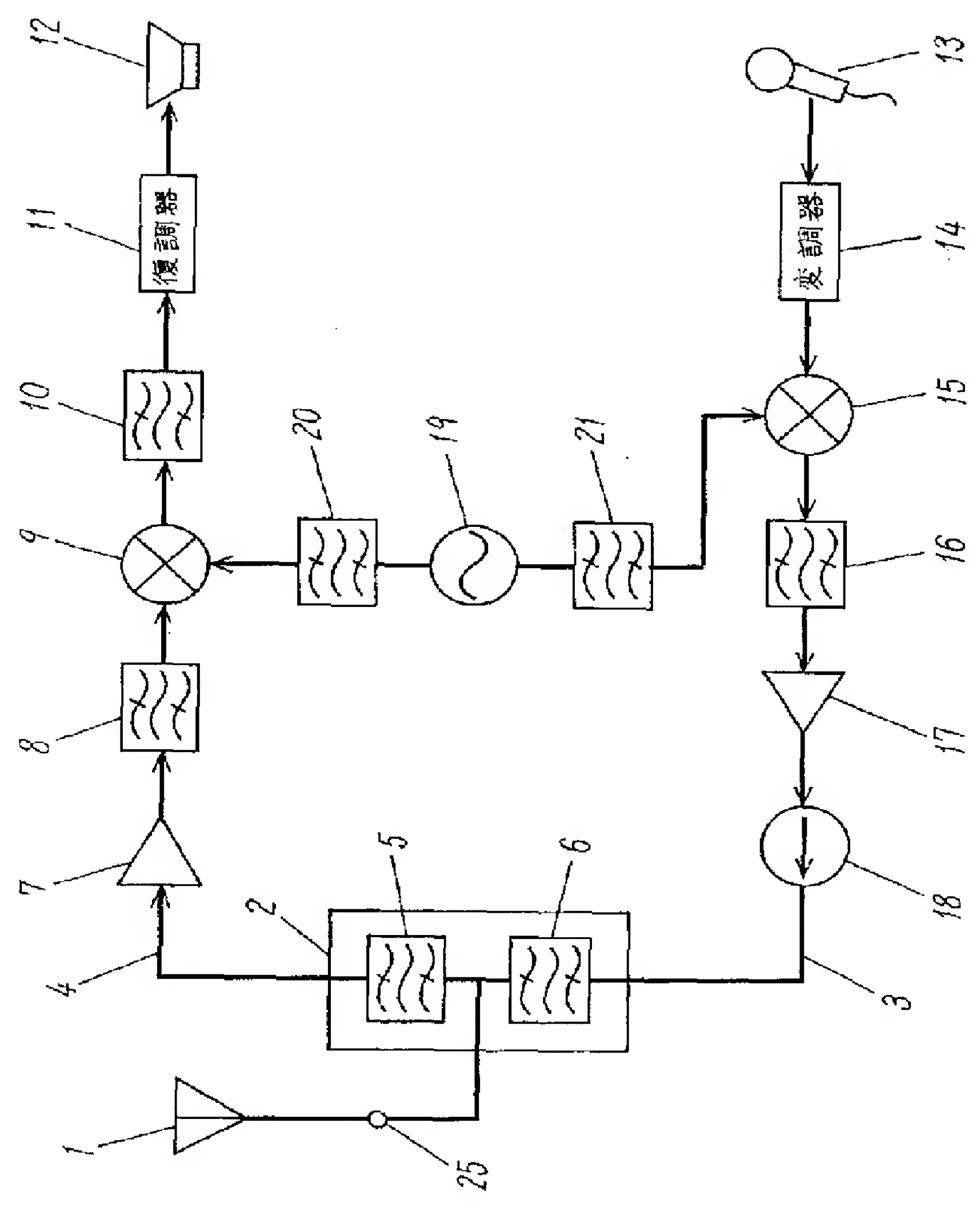
【図 8】 従来のアンテナ装置の斜視図

【符号の説明】

【 0 0 2 6 】

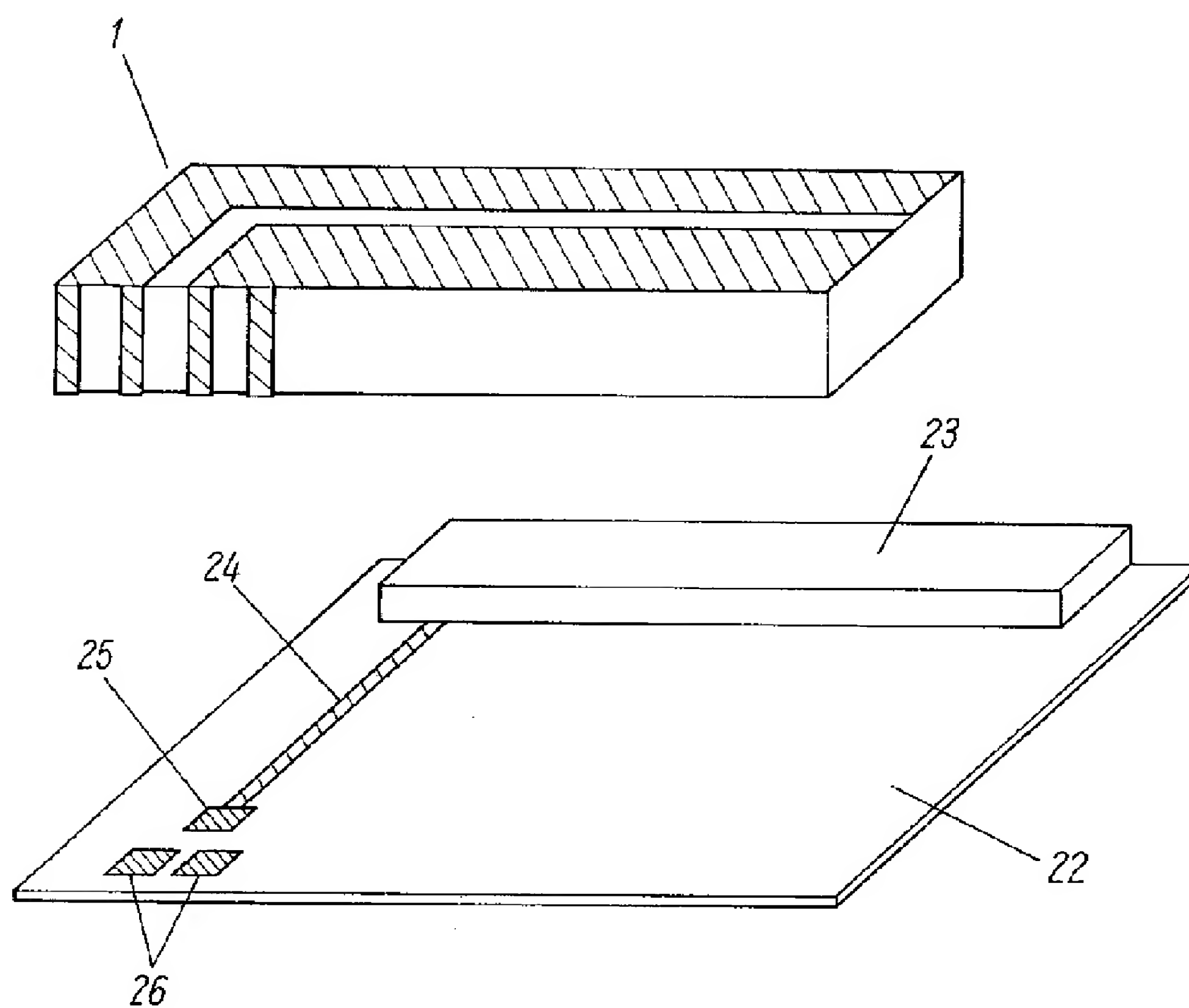
- 1 アンテナ素子
- 2 2 プリント基板
- 2 3 送受信回路部
- 2 4 信号ライン
- 2 5 給電端子
- 2 6 接地端子
- 2 7 第一の放射導体
- 2 8 第一の短絡リード線
- 2 9 第一の給電リード線
- 3 0 第二の放射導体
- 3 1 第二の短絡リード線
- 3 2 第二の給電リード線
- 3 3 スペース
- 3 5 第一の整合回路
- 3 6 第二の整合回路

- 1 アンテナ素子
- 2 アンテナ共用器
- 5 R×フィルタ
- 6 T×フィルタ
- 7 LNA
- 8,16 段間フィルタ
- 9,15 ミキサ
- 10 IFフィルタ
- 17 PA
- 18 アイソレータ
- 19 VCO
- 21 Localフィルタ



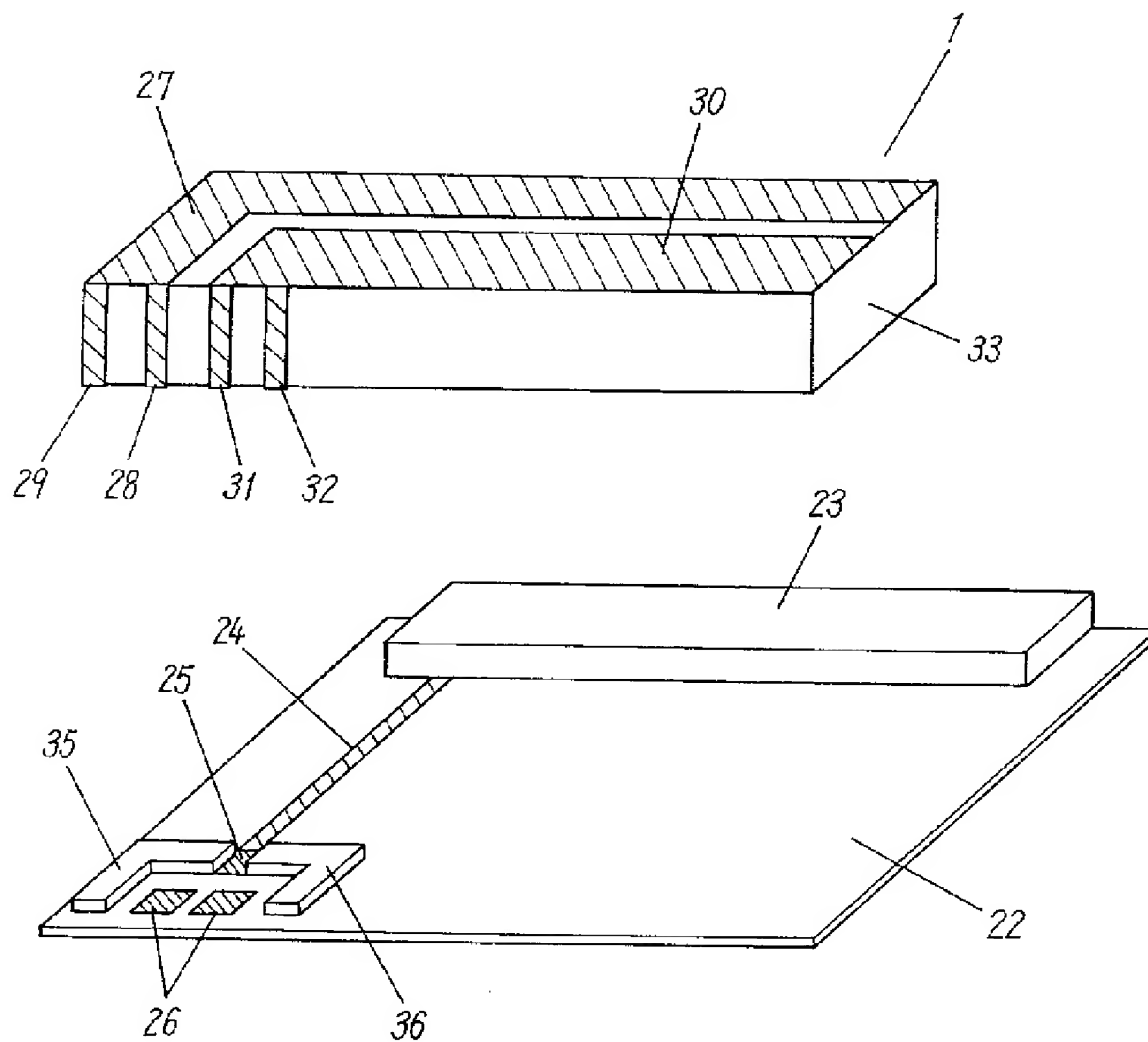
【図 2】

- 1 アンテナ素子
- 22 プリント基板
- 23 送受信回路部
- 24 信号ライン
- 25 給電端子
- 26 接地端子



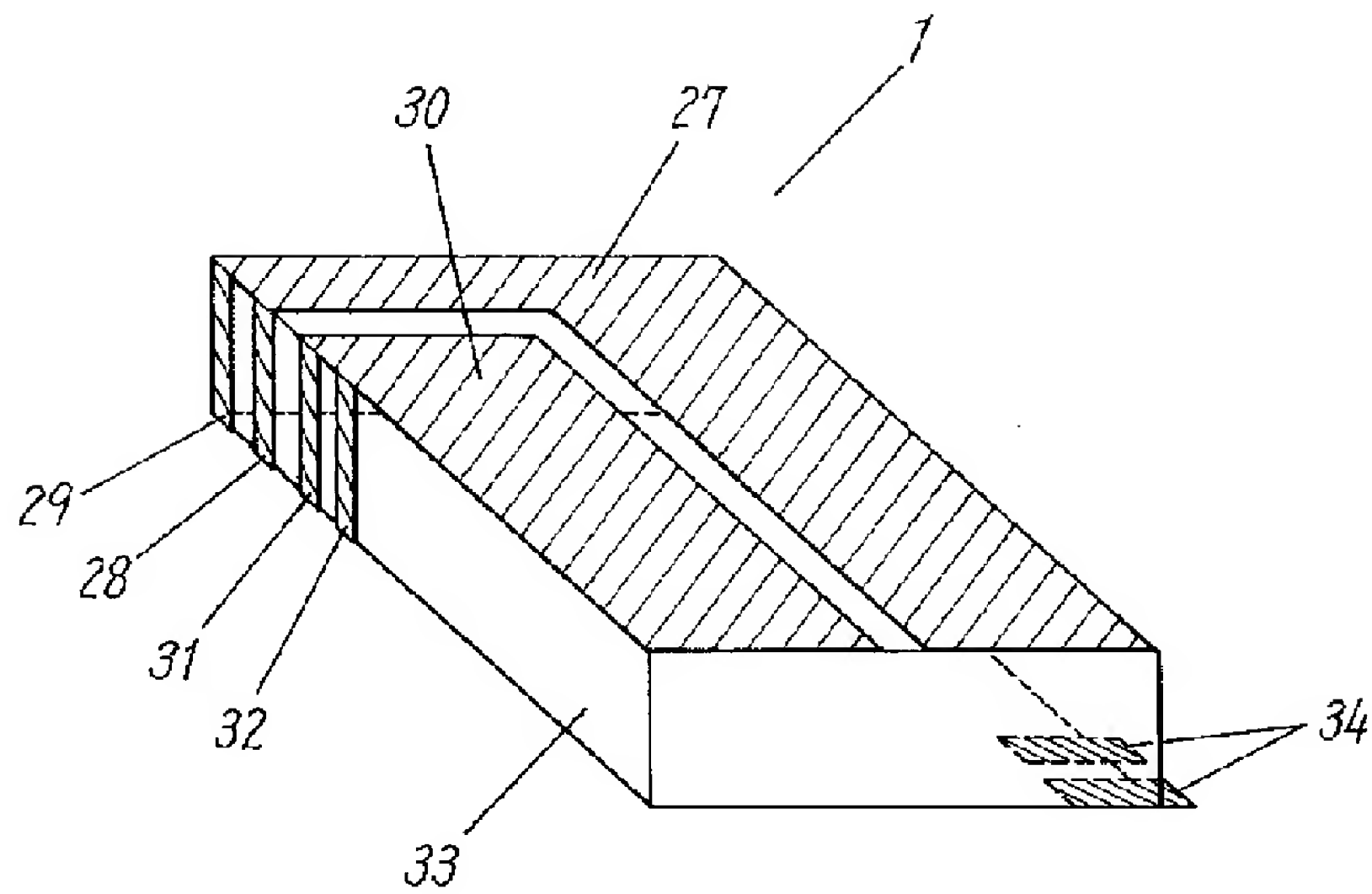
【図 3】

- | | | | |
|----|-----------|----|-----------|
| 1 | アンテナ素子 | 29 | 第一の給電リード線 |
| 22 | プリント基板 | 30 | 第二の放射導体 |
| 23 | 送受信回路部 | 31 | 第二の短絡リード線 |
| 24 | 信号ライン | 32 | 第二の給電リード線 |
| 25 | 給電端子 | 33 | スペーサ |
| 26 | 接地端子 | 35 | 第一の整合回路 |
| 27 | 第一の放射導体 | 36 | 第二の整合回路 |
| 28 | 第一の短絡リード線 | | |

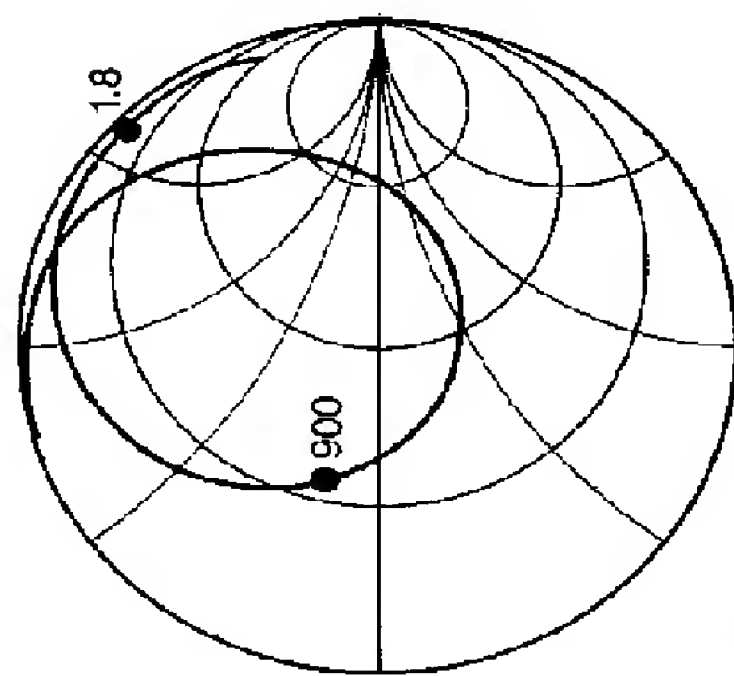


【図 4】

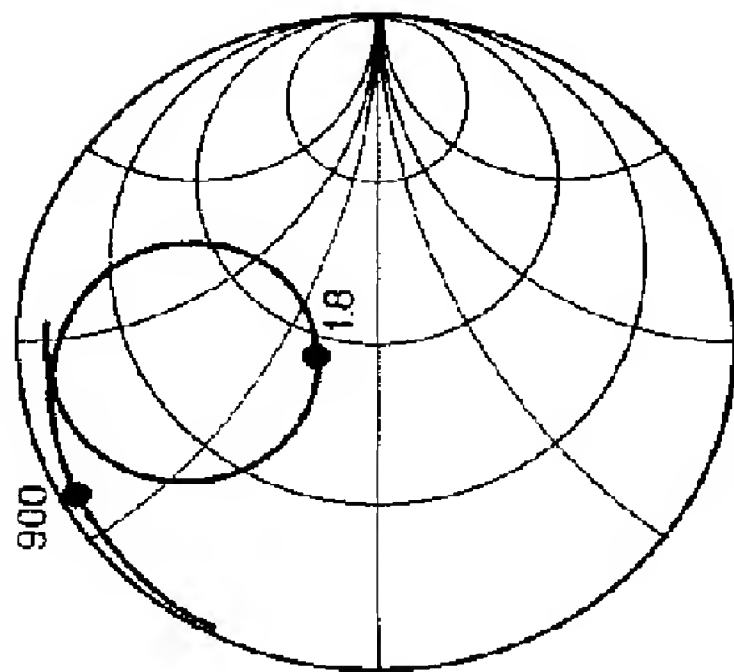
- 1 アンテナ素子
- 27 第一の放射導体
- 28 第一の短絡リード線
- 29 第一の給電リード線
- 30 第二の放射導体
- 31 第二の短絡リード線
- 32 第二の給電リード線
- 33 スペース
- 34 端子



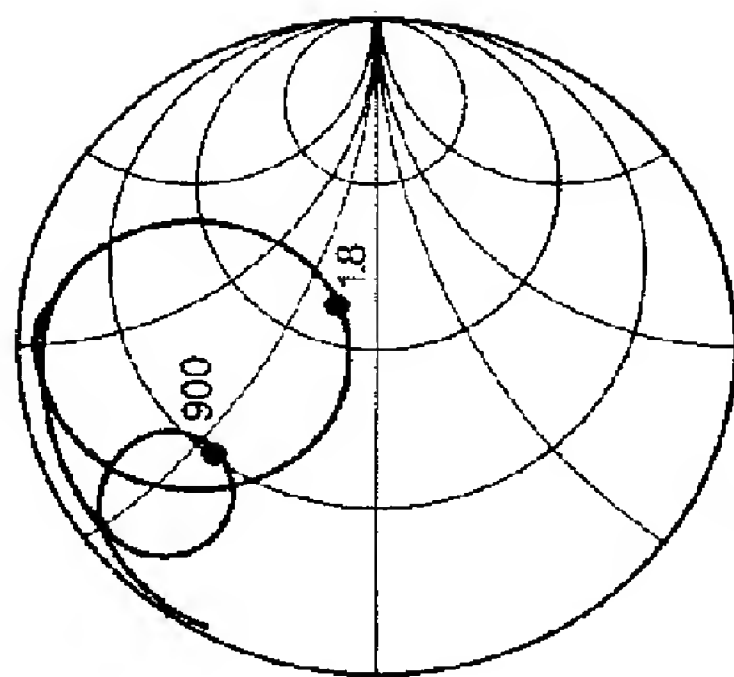
(a)



第一の板状逆Fアンテナ
の特性

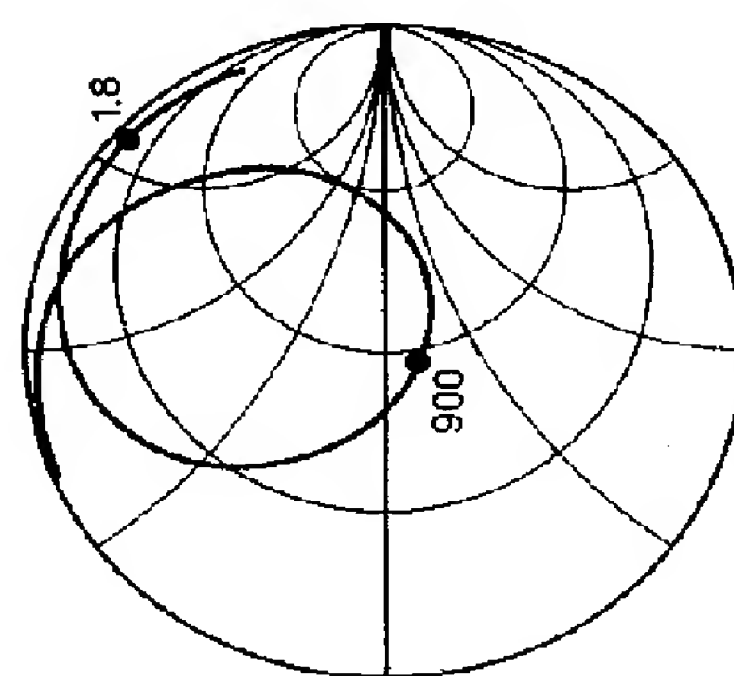


第二の板状逆Fアンテナ
の特性

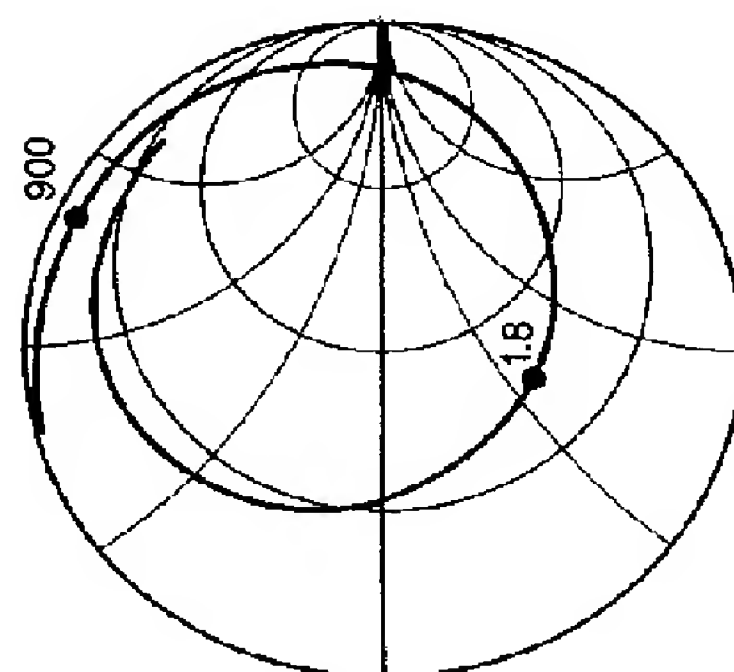


両アンテナとも
給電の場合の特性

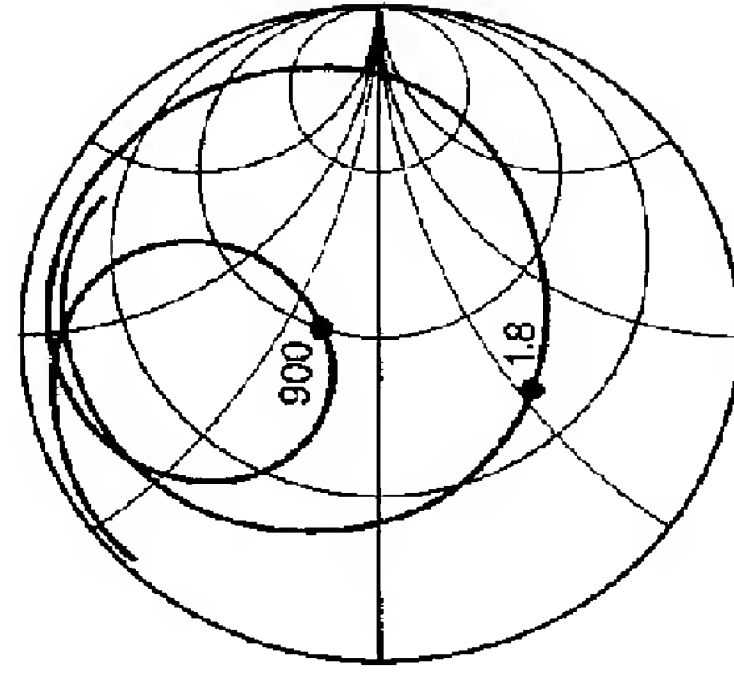
(b)



第一の板状逆Fアンテナ
の特性

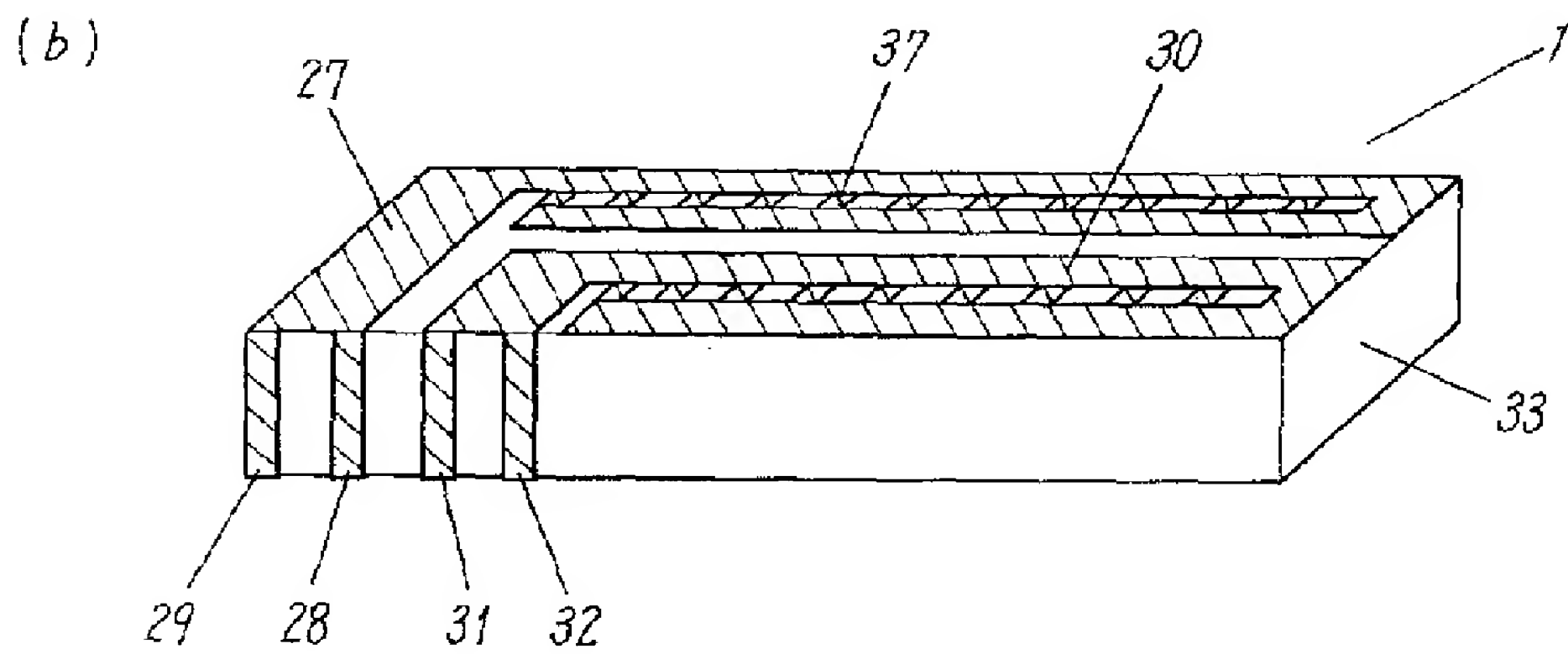
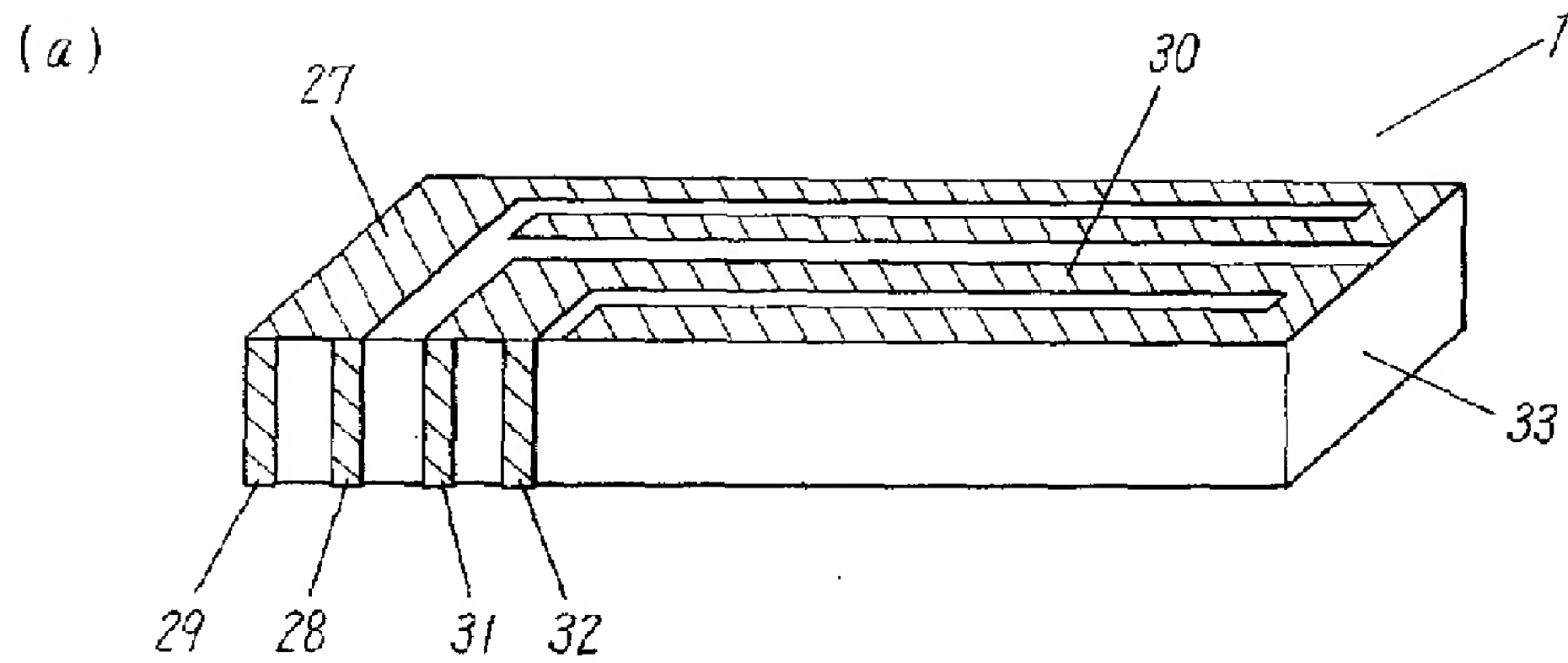


第二の板状逆Fアンテナ
の特性



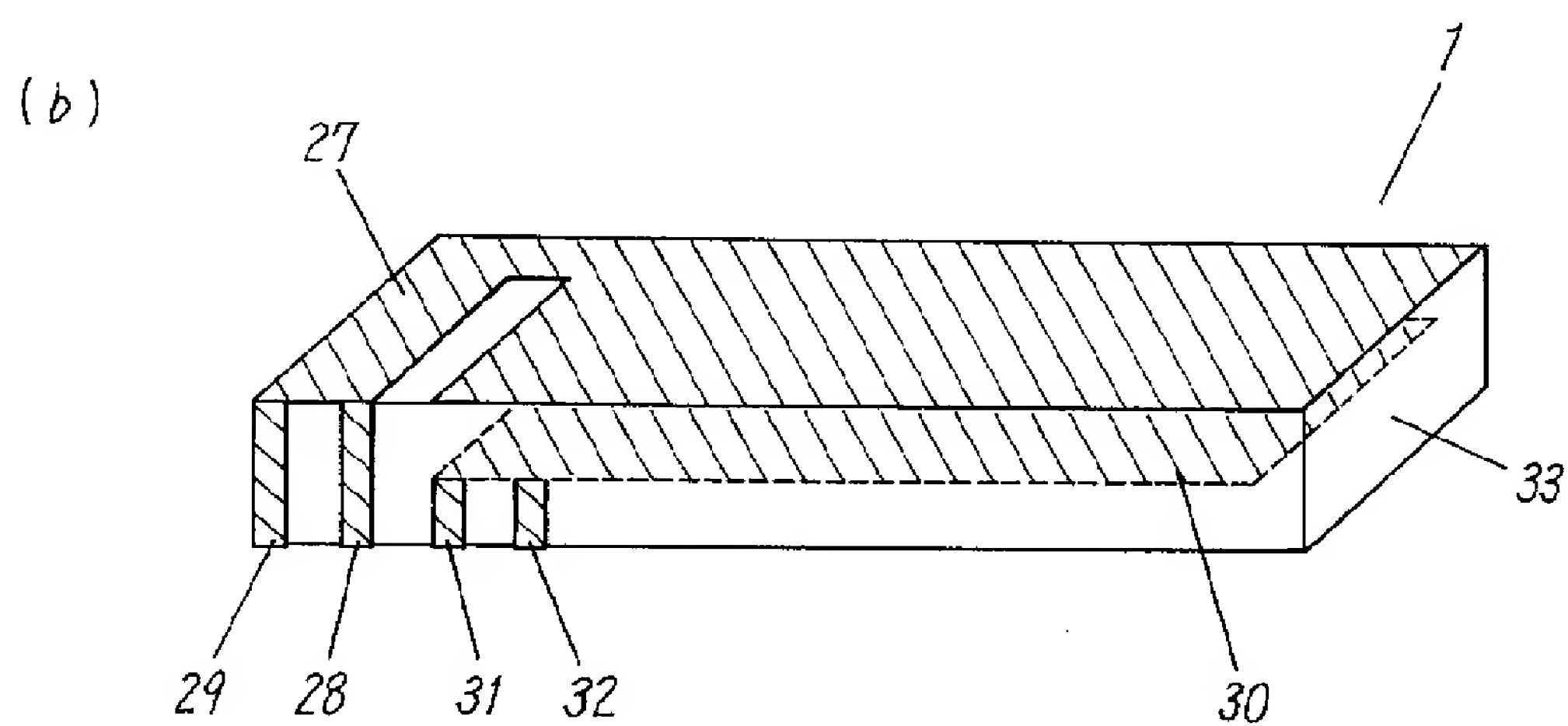
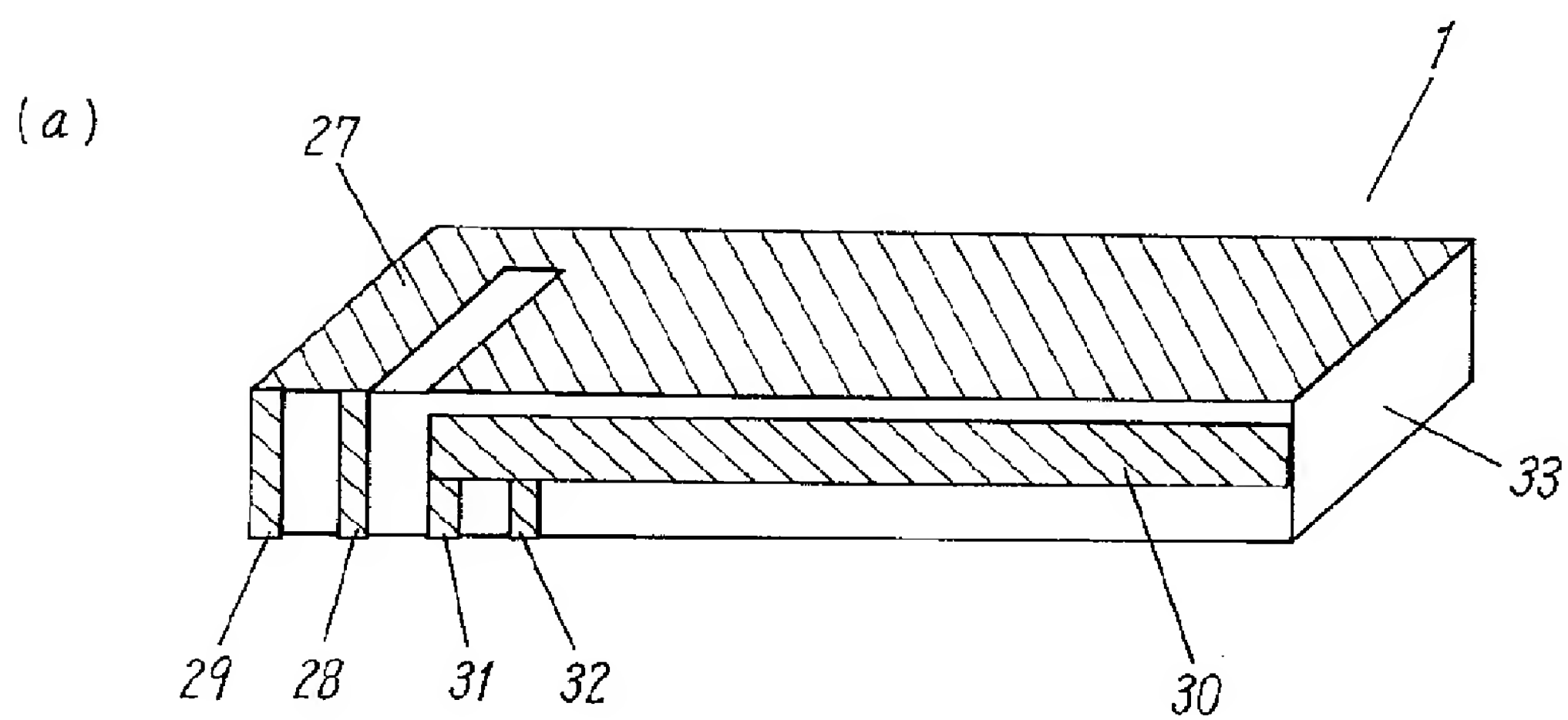
両アンテナとも
給電の場合の特性

- 1 アンテナ素子
- 27 第一の放射導体
- 28 第一の短絡リード線
- 29 第一の給電リード線
- 30 第二の放射導体
- 31 第二の短絡リード線
- 32 第二の給電リード線
- 33 スペース
- 37 棧



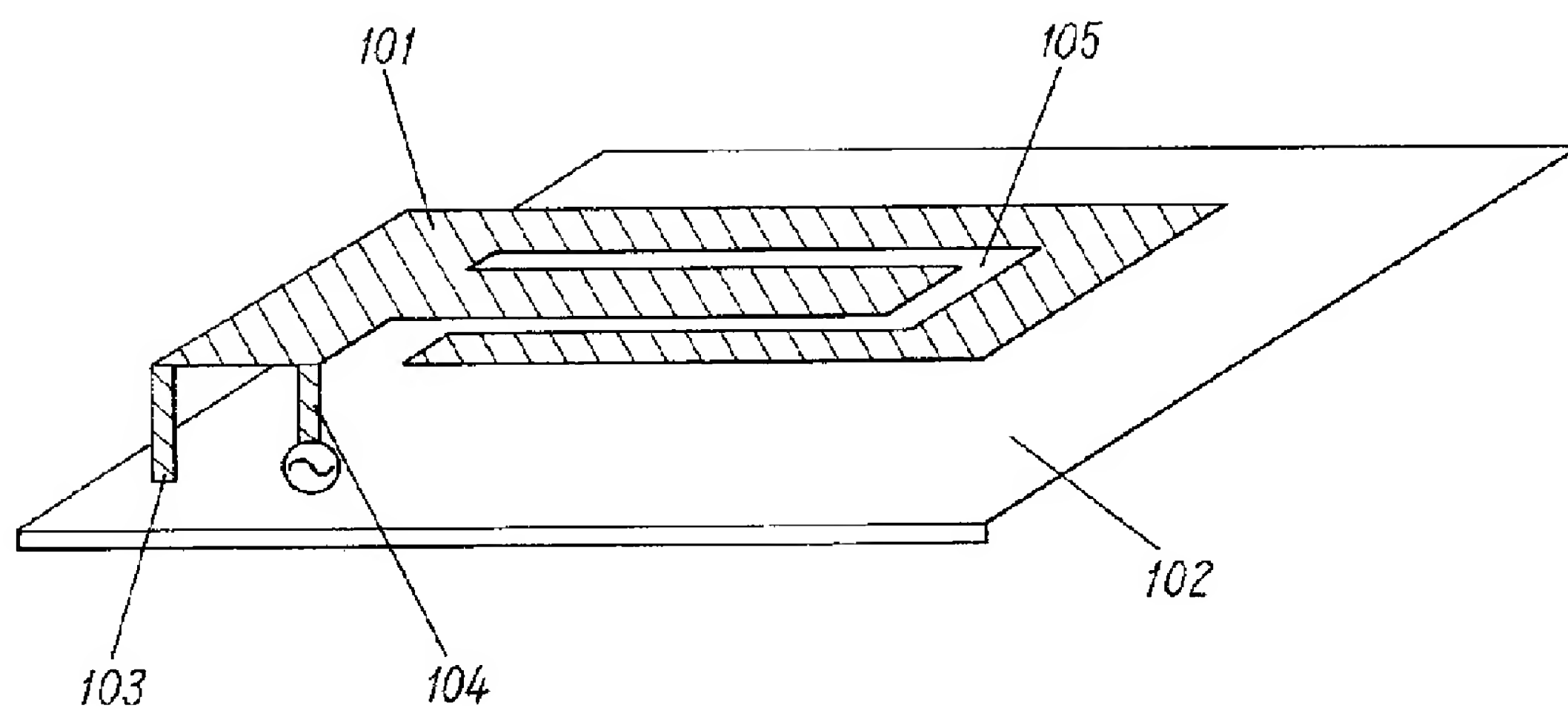
【図 7】

- 1 アンテナ素子
- 27 第一の放射導体
- 28 第一の短絡リード線
- 29 第一の給電リード線
- 30 第二の放射導体
- 31 第二の短絡リード線
- 32 第二の給電リード線
- 33 スペース



【図 8】

- 101 放射導体
- 102 接地導体
- 103 短絡リード線
- 104 給電リード線
- 105 スリット



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 携帯電話などの無線通信機に用いられるアンテナ装置に関するもので、筐体内への内蔵が可能であり、複数の周波数帯に対応した特性調整自由度の高いアンテナ装置を提供する。

【解決手段】 第一の周波数で動作する第一の板状逆Fアンテナと、第一の周波数よりも高い第二の周波数で動作し、第一の板状逆Fアンテナとは絶縁状態で配置された第二の板状逆Fアンテナにおいて、第一の短絡リード線28と第二の短絡リード線31を基板上に設けられた接地端子26に接続し、第一の給電リード線29は第一の整合回路35を介して、第二の給電リード線32は第二の整合回路36を介して基板上に設けられた給電端子25に接続したアンテナ素子1を有するアンテナ装置である。

【選択図】 図3

出願人履歴

0 0 0 0 0 5 8 2 1

19900828

新規登録

大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地

松下電器産業株式会社